

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-357561

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/26

(21)Application number : 2000-181553

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.06.2000

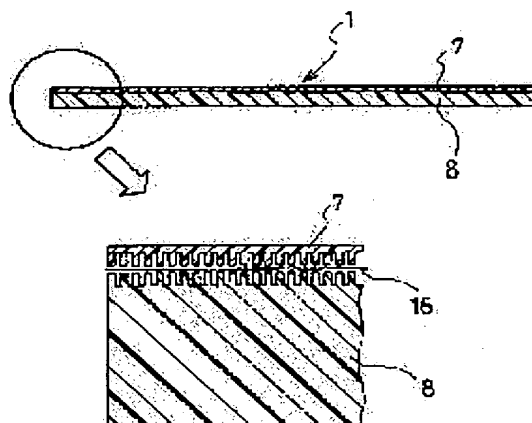
(72)Inventor :
TERADA MAKI
NAKAJIMA YUICHI
HIGAKI NORIHIDE
MATSUMOTO HIDEO

(54) OPTICAL DISK AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk with large capacity and a method for manufacturing the optical disk in which high accuracy recording and reproducing can be performed by mounting the disk on the device for high density recording and reproducing with a large numerical aperture of the objective lens.

SOLUTION: The optical disk is manufactured by laminating a film type thin disk and an injection molded thick disk with a film adhesive, and recording signals are written on the laminated faces of the disk.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An optical disc, wherein it pasted together and constituted a disk of at least two sheets with which thickness differs via film adhesive and said disk of at least one sheet is formed with a resin film.

[Claim 2]The optical disc according to claim 1, wherein a record signal is written in at least one field where a disk of at least two sheets counters.

[Claim 3]The optical disc according to claim 1, wherein a disk of at least two sheets comprises a light-gage disk and a heavy-gage disk, half-reflective diffusion shell is formed in a field where a record signal of said light-gage disk was written in and a reflection film is formed in a field where a record signal of said heavy-gage disk was written in.

[Claim 4]The optical disc according to claim 1, wherein a range of thickness of a disk formed with a film is 0.05 to 0.4 mm.

[Claim 5]The optical disc according to claim 1, wherein a disk is the sandwich structure which sandwiches a heavy-gage disk with a light-gage disk of two sheets, each is pasted together via film adhesive and a record signal is written at least in one side of each stuck field.

[Claim 6]Have desired thickness by a process and injection molding which cut a sheet shaped film to desired disk form, and it forms in the shape of a disk, A process of transferring a record signal of La Stampa, a process of vapor-depositing desired metal on a disk with which a record signal was transferred, A manufacturing method of an optical disc having a process of sticking film adhesive on a disk with which desired metal was vapor-deposited, a process of sticking said film on a disk which stuck film adhesive, and a process that stiffens film adhesive.

[Claim 7]A process of cutting a sheet shaped film to desired disk form, a process of transferring a record signal of La Stampa on a film cut by disk form, A process of having desired thickness by injection molding, forming in the shape of a disk, and transferring a record signal of La Stampa, A process of vapor-depositing desired metal on a disk with which a record signal was transferred, a process of sticking film adhesive on a disk with which desired metal was vapor-deposited, A manufacturing method of an optical disc having a process of sticking a film by which a record signal was transferred on a disk which stuck film adhesive, and a process which stiffens film adhesive.

[Claim 8]A manufacturing method of the optical disc according to claim 7 transferring a record signal by heat pressing method or a vacuum forming method in a process of transferring a record signal of La Stampa on a film cut by disk form.

[Claim 9]In a process of transferring a record signal of La Stampa on a film cut by disk form, In [a heat pressing method or a vacuum forming method is used, and hold a heat pressing metallic mold or a vacuum forming metallic mold at a temperature higher than a glass transition point of material of the film concerned, transfer a record signal, and] after the transfer, A manufacturing method of the optical disc according to claim 7 which makes temperature of a heat pressing metallic mold or a vacuum forming metallic mold lower than a glass transition point.

[Claim 10]A manufacturing method of the optical disc according to claim 7, wherein half-reflective diffusion shell is formed at a sheet shaped film.

[Claim 11]A manufacturing method of the optical disc according to claim 6 or 7, wherein film adhesive which pastes a disk and a film together is adhesives of thermosetting or UV curing nature.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the optical disc represented by DVD (digital versatile disc) as a mass recording medium.

It is related with the manufacturing method of the mass optical disc which pastes together several disks with which thickness differs and is manufactured.

[0002]

[Description of the Prior Art]Especially DVD was manufactured by injection molding or injection compression molding among the optical discs marketed now. In these manufacturing methods, it filled up with single materials, such as polycarbonate and an acrylic resin, in the die, and the disk which is a molded board which has a thickness of about 0.6 mm was fabricated. At this time, La Stampa which has minced the record signal (the pit or slot on concavo-convex) is attached in the mold, and the signal of La Stampa was transferred by the disk by melting resin's contacting this La Stampa and applying a pressure. Next, sputtering treatment which makes predetermined metal vapor-deposit to this disk is performed. The disks of the 0.6-mm thickness formed in this way are stuck with liquefied UV curing adhesive. This UV curing adhesive is hardened by glaring with a UV lamp, and the optical disc as a product is manufactured. For example, in the optical disc standardized as DVD9, vapor-deposit gold (Au) or silicon (Si) on one disk, the disk of another side was made to vapor-deposit aluminum (aluminum), these disks of two sheets were stuck with the UV curing type adhesive, and it was considered as the product.

[0003]Drawing 7 is a side sectional view showing the conventional optical disc manufactured as mentioned above, and shows the state where the disk 100,100 which is a molded board of two sheets of 0.6-mm thickness was set [it stuck it and] and fabricated via the adhesives layer 160. Drawing 8 is outline process drawing showing the manufacturing method of the conventional optical disc shown in drawing 7. As shown in drawing 8, the conventional optical disc was manufactured by the injection molding process 120, the weld slag process 130, the bonding agent applying process 140, the lamination process 150, and the UV curing process 160.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In this field, the demand of the improvement in storage density of an optical disc is increasing every year. As a measure against the improvement in storage density, there is the method of making size of a record signal small in a recording medium (the optical disc itself). For example, in the present DVD, although the minimum pit is 0.3-micrometer [in width], 0.13-micrometer [in height], and track pitch 0.74micrometer, such sizes are made still smaller, it is the method of raising the storage density of a recording medium, and it is predicted that said numerical value becomes about 1/4 more in the future.

[0005]On the other hand, in order to shorten wavelength of the laser used for the drive side (device for writing an optical disc) as a light source, the shift to blue laser (wavelength of about 400 nm) from red laser (wavelength of about 650 nm) is advanced. In order to aim at improvement in storage density, the numerical aperture (NA:Numerical Aperture) of not only the short wavelength formation of a light source but the object lens by the side of a drive is enlarged, and there is the method of narrowing down the beam spot diameter of laser. Although about 0.6 thing is used as for the numerical aperture of the object lens in the present common DVD reproducing machine, specifically, the thing of the big numerical value [numerical aperture / this] 0.85 is also reported.

[0006]If the numerical aperture of an object lens is enlarged as mentioned above, narrowing down of laser can be performed, and it becomes possible to read the record signal of smaller size. However, since a focal distance will become short and the depth of focus will become shallow, if the numerical aperture of an object lens is enlarged, In the optical disc of the 1.2-mm thickness which stuck the molded board of the conventional 0.6-mm thickness, there was a problem that the distance to the field where the record signal is written in from the object lens was too long of stopping to read a signal. An object of this invention is to provide an optical disc of the high capacity with which the device in which high-density record reproduction with a high numerical aperture of an object lens is possible is equipped and which can do record reproduction with high precision, and a manufacturing method for the same.

[0007]

[Means for Solving the Problem]An optical disc concerning this invention pastes together and constitutes a disk of at least two sheets with which thickness differs via film adhesive, and said disk of at least one sheet is formed with a resin film. A device in which high-density record reproduction with a high numerical aperture of an object lens is possible is equipped with an optical disc constituted in this way, and record reproduction of it becomes possible with high precision.

[0008]A manufacturing method of an optical disc concerning this invention is provided with the following.

A process of cutting a sheet shaped film to desired disk form.

A process of having desired thickness by injection molding, forming in the shape of a disk, and transferring a record signal of La Stampa.

A process of vapor-depositing desired metal on a disk with which a record signal was transferred.

A process of sticking film adhesive on a disk with which desired metal was vapor-deposited, a process of sticking said film on a disk which stuck film adhesive, and a process that stiffens film adhesive.

A device in which high-density record reproduction with a high numerical aperture of an object lens is possible is equipped with

a manufacturing method of an optical disc constituted in this way, and it can provide an optical disc in which record reproduction is possible with high precision.

[0009]A manufacturing method of an optical disc of an invention by other viewpoints is provided with the following.

A process of cutting a sheet shaped film to desired disk form.

A process of transferring a record signal of La Stampa on a film cut by disk form.

A process of having desired thickness by injection molding, forming in the shape of a disk, and transferring a record signal of La Stampa.

A process of vapor-depositing desired metal on a disk with which a record signal was transferred, a process of sticking film adhesive on a disk with which desired metal was vapor-deposited, a process of sticking a film by which a record signal was transferred on a disk which stuck film adhesive, and a process that stiffens film adhesive.

A manufacturing method of an optical disc constituted in this way becomes possible [providing an optical disc of high capacity with which a device in which high-density record reproduction with a high numerical aperture of an object lens is possible is equipped and which can do record reproduction with high precision].

[0010]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an optical disc concerning this invention and a manufacturing method for the same are explained. In the following explanation, as an optical disc, DVD is made into an example and explained. When the thing of the big numerical value [numerical aperture / of the object lens in a DVD reproducing machine] for example 0.85 is used, this DVD reproducing machine can perform narrowing down of laser, and it becomes possible to read the record signal of smaller size. However, if the numerical aperture of an object lens is enlarged, a focal distance will become short and the depth of focus will become shallow. For this reason, when the numerical aperture of an object lens is set to 0.85, the thickness (distance from an optical disk surface to a recording signal section) of a disk needs to be 0.1 mm. Therefore, when the total thickness of 1.2 mm of an optical disc is maintained in consideration of compatibility with the optical disc marketed now, the lamination of a disk of two sheets called 0.1-mm thickness and 1.1-mm thickness is needed. Although the disk of 0.6-mm thickness or 1.1-mm thickness can be fabricated by injection molding, a 0.1-mm-thick disk is difficult to fabricate in injection molding at 120 mm in diameter, and it is impossible to maintain board thickness with high precision.

[0011]In the manufacturing process which sticks the conventional optical disc, the disk of two sheets is stuck for liquefied adhesives with a spin coat. When the numerical aperture of an object lens was 0.6, even if the dispersion in adhesives layer thickness was ± 10 micrometers, the depth of focus of the object lens was deep, and since record signal size was also large, under the present circumstances, reading was possible. However, since the depth of focus will become shallow if the numerical aperture of an object lens is set to 0.85, the accuracy of ± 3 micrometers or less is required of dispersion in adhesives layer thickness. When sticking a disk with a spin coat, it is the method of applying adhesives to the disk radial using the centrifugal force, but in the inner circumference [of a disk], and periphery side, since peripheral speed differs and centrifugal forces also differ in a radius position, adhesives layer thickness is inevitably different in the radius position. Therefore, it was difficult to maintain dispersion in adhesives layer thickness to ± 3 micrometers or less with the manufacturing method which applies adhesives with a spin coat.

[0012]Then, the optical disc of this invention forms the light-gage disk and heavy-gage disk which differ in the thickness represented by 0.1-mm thickness and 1.1-mm thickness with high precision, and they are pasted together by a uniform adhesives layer and it constitutes them. Hereafter, an optical disc concerning this invention and a manufacturing method for the same are explained with reference to the drawing of attachment of a concrete example.

[0013]<<Example 1>> Drawing 1 is a side sectional view showing the optical disc of Example 1 concerning this invention. Drawing 2 is process drawing showing the manufacturing method of the optical disc of Example 1. As shown in drawing 1, the light-gage disk 7 and the heavy-gage disk 8 stick the optical disc 1 of Example 1 with the film adhesive 16, it is set, and is formed. In Example 1, when the total thickness of the optical disc 1 is 1.2 mm, as the light-gage disk 7, PC (polycarbonate) film of the thickness of the value which lengthened the thickness (1.1 mm) of the heavy-gage disk 8 and the thickness of the adhesives layer is chosen from total thickness (1.2 mm). For example, when the thickness of a glue line is 30 micrometers, a 70-micrometer PC film is chosen. In Example 1, the pure ace (registered trademark) of Teijin, Ltd. was used as a PC film, for example. Gold (Au) or silicon (Si) is beforehand vapor-deposited by this PC film. As for L0 side (side near an optical pickup) of the disk of DVD, the film of Au or Si is used as half-reflective diffusion shell now. Generally as a gestalt of a PC film, it is twisted around rolled form. For this reason, it is more desirable than to vapor-deposit to the cut-out PC film to carry out to a rolled form PC film, in order to vapor-deposit to a PC film by low cost continuously.

[0014]Next, as shown in drawing 2, PC film 9 in which Au or Si was vapor-deposited is cut to doughnut shape 120 mm in diameter, and 15 mm in inside diameter. After the film 10 cut by doughnut shape is heated by the temperature more than a glass transition point, it is supplied in a metallic mold and pressurized with a pressing machine (11 [like a press operator]). At this time, the film 10 contacts La Stampa in the metallic mold of a pressing machine, the record signal of La Stampa is transferred, and the light-gage disk 7 is formed. In order to use disk form with high dimensional accuracy eventually, before supplying to a pressing machine, from a predetermined size, the film 10 may be judged somewhat greatly and trimming may be again carried out to predetermined shape after a press. On the other hand, the heavy-gage disk 8 (in Example 1, thickness is 1.1 mm) is manufactured by injection molding. This injection molding is performed in the injection molding process 2 in drawing 2. In the injection molding process 2, a record signal is transferred simultaneously with shaping by the heavy-gage disk 8 by La Stampa in a metallic mold. In the weld slag process 3, aluminum (aluminum) is vapor-deposited as a reflection film by this heavy-gage disk 8.

[0015]Next, the bonding agent applying process 4 is performed. If the adhesives on which the light-gage disk 7 and the heavy-gage disk 8 are stuck in the bonding agent applying process 4 set thickness of an adhesives layer to 30 micrometers, for example, the 30-micrometer-thick film adhesive 16 will be used. As the film adhesive 16, a heat-curing type, a UV curing type, etc. are marketed. In order to attain reduction of the damage to productivity or a disk, it is desirable to use UV curing type film adhesive. In the bonding agent applying process 4, since the loophole of air will be lost if the film adhesive 16 is held on a flat surface and stuck on the heavy-gage disk 8 at a stretch, it sticks, extruding air pressing down the film adhesive 16 from one side with the roller 15 to the heavy-gage disk 8, as shown in drawing 2.

[0016]Next, in the lamination process 5, it sticks to the heavy-gage disk 8 with which the film adhesive 16 was stuck, pressing down the light-gage disk 7 with a roller from both sides. After the end of a lamination process, it irradiates with a UV lamp, the film adhesive 16 is stiffened (UV curing process 6), the light-gage disk 7 and the heavy-gage disk 8 adhere, and an optical disc

is manufactured. As a result, an optical disc with a total thickness of 1.2 mm whose distance from a disk surface to a recording signal section is 0.1 mm is manufactured with high precision.

[0017] Although the case where the thickness of the light-gage disk 7 was 0.07 mm was explained in Example 1, the thickness of the light-gage disk 7 formed with the film can form the thing of the range of 0.05 to 0.4 mm. Although the example which uses UV curing type film adhesive as adhesives in Example 1 explained, it is also possible to use heat-curing type film adhesive, and the stuck disk is put into a furnace etc. and heat-treated by hardening of the adhesives in this case.

[0018] <<Example 2>> Next, Example 2 which shows the manufacturing method of the optical disc concerning this invention is described with reference to an attached drawing. Drawing 3 is a side sectional view showing the vacuum forming process for the light-gage disk 7 in the manufacturing method of the optical disc of Example 2 concerning this invention. Drawing 4 is a side view showing the bonding agent applying process for the heavy-gage disk 8 which can set the manufacturing method of the optical disc of Example 2. In the manufacturing method of the optical disc of Example 2, except the manufacturing process shown by drawing 3 and drawing 4, since it is the same as the manufacturing process in the above-mentioned Example 1, explanation is omitted about these manufacturing processes.

[0019] Like the above-mentioned Example 1, when the total thickness of an optical disc is 1.2 mm, as the light-gage disk 7, PC (polycarbonate) film of the thickness of the value which lengthened the thickness (1.1 mm) of the heavy-gage disk 8 and the thickness of the adhesives layer is chosen from total thickness (1.2 mm). For example, when the thickness of a glue line is 30 micrometers, a 70-micrometer PC film is chosen. In Example 2, the pure ace (registered trademark) of Teijin, Ltd. was used as a PC film, for example. Au or Si is beforehand vapor-deposited by this PC film.

[0020] Next, the PC film in which Au or Si was vapor-deposited is cut more greatly than 120 mm in diameter. When carrying out vacuum suction in a vacuum forming process as a size of the film 10 cut at this time, it is made larger than the inside diameter of the seal frame 13 to be used. After the cut film 10 is heated by the temperature more than a glass transition point, it is supplied in the vacuum forming metallic mold shown in drawing 3. The vacuum forming metallic mold with which the film 10 was supplied is decompressed by the vacuum pump 19, after the seal frame 13 fits into the base frame 18 and the seal of the building envelope is carried out. At this time, the film 10 contacts La Stampa 12 and the record signal of La Stampa 12 is transferred.

[0021] After the above-mentioned vacuum molding process is completed, trimming is again performed within trimming or a mold, and the light-gage disk which is the film 10 by which the record signal was transferred is eventually formed in the disk form of a predetermined size (for example, 120 mm in diameter). On the other hand, since the heavy-gage disk 8 (thickness is 1.1 mm in Example 2) is manufactured by injection molding, a record signal is transferred simultaneously with injection molding. aluminum is vapor-deposited by this heavy-gage disk 8 as a reflection film. As shown in drawing 4, the film adhesive 16 is stuck on the heavy-gage disk 8 with which aluminum was vapor-deposited. As shown in drawing 4, the adhesives of UV curing nature are applied to the protective film 17 with the film adhesive roll 14, the film adhesive 16 is formed, this film adhesive 16 presses down, and it is stuck on the heavy-gage disk 8 with the roll 15. At this time, the film adhesive 16 is stuck on the heavy-gage disk 8, the presser-foot roll 15 rolling the heavy-gage disk 8 top in the direction of arrow A, and extracting the mixed air.

[0022] Next, the light-gage disk 7 is stuck on the heavy-gage disk 8 with which the film adhesive 16 was stuck. Then, the film adhesive 16 is stiffened by a UV curing process, the heavy-gage disk 8 and the light-gage disk 7 are pasted together, and the optical disc which has desired shape is manufactured. In the manufacturing method of Example 2, in order to raise the transfer nature of the record signal from La Stampa 12 to the light-gage disk 7, after supplying a film in a metallic mold, it is made to go up more than the glass transition temperature of PC film material, and a die temperature is held for about 2 seconds, and is once transferred. After the end of transfer, a die temperature is dropped to below glass transition temperature, and a metallic mold is cooled. A general glass transition temperature of PC film material was among 140 to 150 **, and when transferring a die temperature in Example 2, it was 160 ** from 155 **. What is necessary is just to use 140 ** or less, when cooling a metallic mold. Since thickness is thin and the calorific capacity of the light-gage disk 7 is also small, a metallic mold is immediately cooled by opening a metallic mold. Therefore, a direction with the die temperature near 140 ** in consideration of the following shot at the time of cooling is desirable.

[0023] <<Example 3>> Next, Example 3 which shows the optical disc concerning this invention is described with reference to an attached drawing. Drawing 5 is a side sectional view showing the optical disc of Example 3 concerning this invention. The optical disc 1A of Example 3 is a recording medium whose recording layer is a monolayer, and the record signal is transferred by only the heavy-gage disk 8. Therefore, the light-gage disk 7A with which the record signal is not transferred is formed by the PC film material which has predetermined thickness, and is pasted together to the heavy-gage disk 8.

[0024] The optical disc 1A of Example 3 constituted as mentioned above is formed by the manufacturing method which does not have 11 as a press operator in the manufacturing process of drawing 2 in which the above-mentioned Example 1 was shown. The numerical aperture of an object lens is high, for example, the recording and reproducing device of 0.85 is equipped with the optical disc 1A of the monolayer manufactured in this way, and it can perform record reproduction with high storage density.

[0025] <<Example 4>> Next, Example 4 which shows the optical disc concerning this invention is described with reference to an attached drawing. Drawing 6 is a side sectional view showing the optical disc of Example 4 concerning this invention. A recording layer is a recording medium whose number is four, the record signal is transferred by both sides of the heavy-gage disk 8A, and, as for the optical disc 1B of Example 4, the light-gage disks 7B and 7C with which the record signal was transferred are stuck on both sides of the heavy-gage disk 8A. Therefore, the thickness of the heavy-gage disk 8A is set to 1.0 mm when the total thickness of the optical disc 1B is 1.2 mm.

[0026] The thick disk 8A which constitutes the optical disc 1B of Example 4 constituted as mentioned above is constituted so that La Stampa may be set up and down in the injection molding process 2 of the manufacturing process of drawing 2 in which the above-mentioned Example 1 was shown and the record signal of La Stampa may be transferred to both sides. Desired metal, for example, aluminum, is vapor-deposited by both sides of the heavy-gage disk 8A in a weld slag process. Next, the film adhesive 16 is stuck on the double-sided coincidence of the heavy-gage disk 8A in the bonding agent applying process performed. Thus, the light-gage disks 7B and 7C are stuck on both sides of the heavy-gage disk 8A on which the film adhesive 16 was stuck. The record signal is transferred by the light-gage disks 7B and 7C by the vacuum forming process shown in drawing 3 like the press operator shown in drawing 2, respectively.

[0027] Since the heavy-gage disk 8A is inserted by the light-gage disk 7B and the light-gage disk 7C and the optical disc 1B of Example 4 has sandwich structure, both sides to reading and writing are possible for it. The numerical aperture of an object lens is high, for example, the recording and reproducing device of 0.85 is equipped, and the optical disc 1B of four layers

manufactured in this way turns into a mass optical disc while being able to perform record reproduction with high storage density certainly.

[0028]

[Effect of the Invention] This invention has the following effect so that clearly from the place explained in detail about an example hereafter. According to this invention, an optical disc of the high capacity with which the device in which high-density record reproduction with a high numerical aperture of an object lens is possible is equipped and which can do record reproduction with high precision, and a manufacturing method for the same can be provided. **** can obtain a mass optical disc to this invention with the high degree of accuracy of the two-layer record which the light-gage disk and the heavy-gage disk stuck, was put together, and was formed, and can manufacture such an optical disc in large quantities and cheaply to it.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-357561
(P2001-357561A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 7/24	5 4 1	G 1 1 B 7/24	5 4 1 S 5 D 0 2 9
7/26	5 2 1	7/26	5 4 1 D 5 D 1 2 1
	5 3 1		5 2 1
			5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-181553(P2000-181553)

(22) 出願日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 寺田 真樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中嶋 雄一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062926

弁理士 東島 隆治

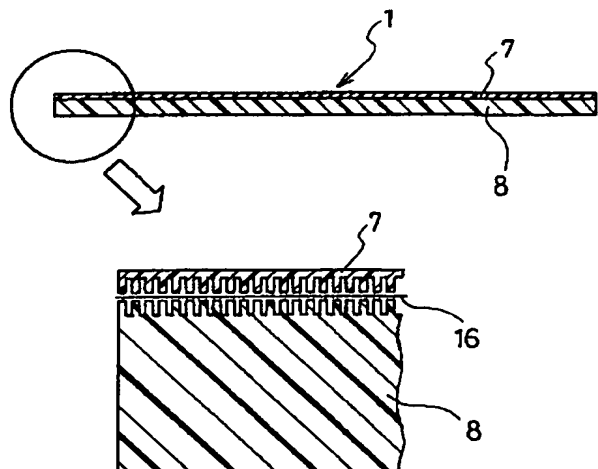
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 対物レンズの開口数の高い高密度の記録再生が可能な装置に装着されて高精度に記録再生ができる高容量の光ディスク及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 本発明の光ディスクはフィルム状の薄肉ディスクと射出成形の厚肉ディスクがフィルム接着剤を介して貼り合わせて製造されており、各ディスクの貼り合わせ面に記録信号が書き込まれている構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 厚みの異なる少なくとも 2 枚のディスクをフィルム接着剤を介して貼り合わせて構成し、少なくとも 1 枚の前記ディスクが樹脂性のフィルムで形成されたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 少なくとも 2 枚のディスクの対向する少なくとも一方の面に記録信号が書き込まれていることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】 少なくとも 2 枚のディスクが薄肉ディスクと厚肉ディスクで構成され、前記薄肉ディスクの記録信号が書き込まれた面に半反射半透過膜が形成されており、前記厚肉ディスクの記録信号が書き込まれた面に反射膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 4】 フィルムで形成されたディスクの厚みが 0.05 mm から 0.4 mm の範囲であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 5】 ディスクが厚肉ディスクを 2 枚の薄肉ディスクにより挟むサンドイッチ構造であり、それぞれがフィルム接着剤を介して貼り合わせられており、それぞれの貼り合わされた面の少なくとも一方に記録信号が書き込まれていることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 6】 シート状のフィルムを所望のディスク形状に切断する工程、
射出成形により所望の厚みを有してディスク状に形成し、スタンパの記録信号を転写する工程、
記録信号が転写されたディスクに所望の金属を蒸着する工程、
所望の金属が蒸着されたディスクにフィルム接着剤を貼り付ける工程、
前記フィルムをフィルム接着剤を貼り付けたディスクに貼り付ける工程、及びフィルム接着剤を硬化させる工程、
とを有することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項 7】 シート状のフィルムを所望のディスク形状に切断する工程、
ディスク形状に切断されたフィルムにスタンパの記録信号を転写する工程、
射出成形により所望の厚みを有してディスク状に形成し、スタンパの記録信号を転写する工程、
記録信号が転写されたディスクに所望の金属を蒸着する工程、
所望の金属が蒸着されたディスクにフィルム接着剤を貼り付ける工程、
記録信号が転写されたフィルムをフィルム接着剤を貼り付けたディスクに貼り付ける工程、及びフィルム接着剤を硬化させる工程、
とを有することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項 8】 ディスク形状に切断されたフィルムにス

タンパの記録信号を転写する工程において、熱プレス法または真空成形法によって記録信号を転写することを特徴とする請求項 7 記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 9】 ディスク形状に切断されたフィルムにスタンパの記録信号を転写する工程において、熱プレス法または真空成形法が用いられ、当該フィルムの材料のガラス転移点よりも高い温度で熱プレス金型または真空成形金型を保持して記録信号を転写し、その転写後において、熱プレス金型または真空成形金型の温度をガラス転移点より低くする請求項 7 記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 10】 シート状のフィルムに半反射半透過膜が成膜されていることを特徴とする請求項 7 記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 11】 ディスクとフィルムを貼り合わせるフィルム接着剤が熱硬化性または UV 硬化性の接着剤であることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の光ディスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大容量の記録媒体としての DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）に代表される光ディスクに関するものであり、厚みの異なる複数のディスクを張り合わせて製造される大容量の光ディスクの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在市販されている光ディスクのうち、特に DVD は射出成形又は射出圧縮成形により製造されていた。これらの製造方法において、ポリカーボネート、アクリル樹脂等の単一材料が成形型内に充填されて、約 0.6 mm の厚みを有する成形基板であるディスクが成形されていた。このとき型内には記録信号（凹凸のピットまたは溝）が刻んであるスタンパが取り付けられており、このスタンパに溶融樹脂が接触して圧力が加えられることによって、スタンパの信号がディスクに転写されていた。次に、このディスクに対して所定の金属を蒸着させるスパッタ処理が行われる。このように形成された 0.6 mm 厚のディスク同士を液状の UV 硬化接着剤で貼り合せる。この UV 硬化接着剤は UV ランプにより照射されることにより硬化され、製品としての光ディスクが製造される。例えば、DVD 9 として規格化されている光ディスクにおいては、一方のディスクに金（Au）又はシリコン（Si）を蒸着し、他方のディスクにはアルミ（Al）を蒸着させて、この 2 枚のディスク同士を UV 硬化型接着剤で貼り合せて製品としていた。

【0003】図 7 は上記のように製造された従来の光ディスクを示す側面断面図であり、0.6 mm 厚の 2 枚の成形基板であるディスク 100、100 が接着剤層 160 を介して貼り合わされて成形された状態を示す。図 8

は図 7 に示した従来の光ディスクの製造方法を示す概略工程図である。図 8 に示すように、従来の光ディスクは射出成形工程 120、スパッタ工程 130、接着剤塗布工程 140、貼り合わせ工程 150、及び UV 硬化工程 160 により製造されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この分野において、光ディスクの記録密度向上の要求は年々高まっている。記録密度向上の対策としては、記録媒体（光ディスクそのもの）において、記録信号のサイズを小さくする方法がある。例えば現状の DVD では、最小ピットは幅 $0.3 \mu\text{m}$ 、高さ $0.13 \mu\text{m}$ 、トラックピッチ $0.74 \mu\text{m}$ であるが、これらのサイズを更に小さくして、記録媒体の記録密度を向上させる方法であり、将来的には前記数値が更に $1/4$ 程度になると予測されている。

【0005】一方、ドライブ側（光ディスクを読み書きするための装置）において、光源として利用するレーザーの波長を短くするために、赤色レーザー（波長約 650 nm ）から青色レーザー（波長約 400 nm ）への移行が進められている。また、記録密度の向上を図るために、光源の短波長化だけでなく、ドライブ側の対物レンズの開口数（NA: Numerical Aperture）を大きくして、レーザーのビームスポット径を絞り込む方法がある。具体的には、現在の一般的な DVD 再生機における対物レンズの開口数は 0.6 程度のものが使われているが、この開口数が 0.85 という大きな数値のものも報告されている。

【0006】上記のように対物レンズの開口数を大きくするとレーザーの絞り込みができ、より小さなサイズの記録信号を読むことが可能となる。しかし、対物レンズの開口数を大きくすると焦点距離が短くなり、焦点深度が浅くなるため、従来の 0.6 mm 厚の成形基板を貼り合わせた 1.2 mm 厚の光ディスクでは対物レンズから記録信号が書き込まれている面までの距離が長すぎて信号を読めなくなるという問題があった。本発明は、対物レンズの開口数の高い高密度の記録再生が可能な装置に装着されて高精度に記録再生ができる高容量の光ディスク及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスクは、厚みの異なる少なくとも 2 枚のディスクをフィルム接着剤を介して貼り合わせて構成し、少なくとも 1 枚の前記ディスクが樹脂性のフィルムで形成されている。このように構成された光ディスクは、対物レンズの開口数の高い高密度の記録再生が可能な装置に装着されて高精度に記録再生が可能となる。

【0008】本発明に係る光ディスクの製造方法は、シート状のフィルムを所望のディスク形状に切断する工程と、射出成形により所望の厚みを有してディスク状に形成し、スタンプの記録信号を転写する工程と、記録信号

が転写されたディスクに所望の金属を蒸着する工程と、所望の金属が蒸着されたディスクにフィルム接着剤を貼り付ける工程と、前記フィルムをフィルム接着剤を貼り付けたディスクに貼り付ける工程と、フィルム接着剤を硬化させる工程とを有する。このように構成された光ディスクの製造方法は、対物レンズの開口数の高い高密度の記録再生が可能な装置に装着されて高精度に記録再生が可能な光ディスクを提供することができる。

【0009】他の観点による発明の光ディスクの製造方法は、シート状のフィルムを所望のディスク形状に切断する工程と、ディスク形状に切断されたフィルムにスタンプの記録信号を転写する工程と、射出成形により所望の厚みを有してディスク状に形成し、スタンプの記録信号を転写する工程と、記録信号が転写されたディスクに所望の金属を蒸着する工程と、所望の金属が蒸着されたディスクにフィルム接着剤を貼り付ける工程と、記録信号が転写されたフィルムをフィルム接着剤を貼り付けたディスクに貼り付ける工程と、フィルム接着剤を硬化させる工程とを有する。このように構成された光ディスクの製造方法は、対物レンズの開口数の高い高密度の記録再生が可能な装置に装着されて高精度に記録再生ができる高容量の光ディスクを提供することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光ディスク及びその製造方法について説明する。以下の説明において、光ディスクとしては DVD を例にして説明する。DVD 再生機における対物レンズの開口数を、例えば 0.85 という大きな数値のものを使用した場合、この DVD 再生機はレーザーの絞り込みができ、より小さなサイズの記録信号を読むことが可能となる。しかし、対物レンズの開口数を大きくすると焦点距離が短くなり、焦点深度が浅くなる。このため、対物レンズの開口数を 0.85 としたときには、ディスクの厚み（光ディスク表面から記録信号部までの距離）は 0.1 mm とする必要がある。従って、現在市販されている光ディスクとの互換性を考慮して、光ディスクの総厚 1.2 mm を維持すると、 0.1 mm 厚、 1.1 mm 厚という 2 枚のディスクの貼り合わせが必要となる。 0.6 mm 厚や 1.1 mm 厚のディスクは、射出成形により成形可能であるが、直径 120 mm で厚み 0.1 mm のディスクは射出成形では成形困難であり、板厚を高精度に維持することは不可能である。

【0011】また、従来の光ディスクを貼り合わせる製造工程においては、液状の接着剤をスピンコートにより 2 枚のディスクを貼り合わせていた。対物レンズの開口数が 0.6 の場合は接着剤層の厚さのばらつきが $\pm 10 \mu\text{m}$ あっても対物レンズの焦点深度が深く、現状では記録信号サイズも大きいため読取りは可能であった。しかし、対物レンズの開口数を 0.85 とすると焦点深度が浅くなるため、接着剤層の厚さのばらつきは $\pm 3 \mu\text{m}$ 以下の

精度が要求される。スピコートによりディスクを貼り合せる場合には、接着剤を遠心力を利用してディスク半径方向に塗布していく方法であるが、ディスクの内周側と外周側では周速が異なり、遠心力も半径位置で異なるため、必然的に接着剤層の厚さが半径位置で違っている。従って、スピコートにより接着剤を塗布する製造方法により接着剤層の厚さのばらつきを $\pm 3 \mu\text{m}$ 以下に維持することは困難であった。

【0012】そこで、本発明の光ディスクは、 0.1 mm 厚と 1.1 mm 厚に代表される厚みの異なる薄肉ディスクと厚肉ディスクとを高精度に形成して、均一な接着剤層により貼り合わせて構成している。以下、本発明に係る光ディスク及びその製造方法について具体的な実施例を添付の図面を参照して説明する。

【0013】《実施例1》図1は本発明に係る実施例1の光ディスクを示す側面断面図である。図2は実施例1の光ディスクの製造方法を示す工程図である。図1に示すように、実施例1の光ディスク1は薄肉ディスク7と厚肉ディスク8がフィルム接着剤16により貼り合わされて形成されている。実施例1において、光ディスク1の総厚みが 1.2 mm の場合、薄肉ディスク7としては、総厚み(1.2 mm)から厚肉ディスク8の厚み

(1.1 mm)と接着剤層の厚みを引いた値の厚みのPC(ポリカーボネート)フィルムが選択される。例えば、接着層の厚みを $30 \mu\text{m}$ とした場合、 $70 \mu\text{m}$ のPCフィルムを選択する。実施例1においては、PCフィルムとして、例えば帝人株式会社のピュアエース(登録商標)を用いた。このPCフィルムには、予め金(Au)またはシリコン(Si)が蒸着されている。DVDのディスクのL0側(光ピックアップに近い側)は半反射半透過膜として現在、AuまたはSiの膜が使用されている。PCフィルムの形態としては一般的にロール状に巻き付けられている。このため、連続的に低コストでPCフィルムに蒸着するためには、裁断されたPCフィルムに蒸着するより、ロール状のPCフィルムに実施する方が好ましい。

【0014】次に、図2に示すように、AuまたはSiが蒸着されたPCフィルム9を直径 120 mm 、内径 15 mm のドーナツ状に切断する。ドーナツ状に切断されたフィルム10はガラス転移点以上の温度に加熱された後、金型内に投入して、プレス機で加圧する(プレス工程11)。この時、フィルム10はプレス機の金型内のスタンパと接触して、スタンパの記録信号が転写され、薄肉ディスク7が形成される。なお、最終的に寸法精度の高いディスク形状にするためには、プレス機に投入する前にフィルム10を所定の大きさより多少大きく裁断し、プレス後において所定の形状に再度トリミングしてもよい。他方、厚肉ディスク8(実施例1においては厚みが 1.1 mm)は射出成形により製作される。この射出成形は、図2における射出成形工程2において行われ

る。射出成形工程2において、厚肉ディスク8には金型内のスタンパにより成形と同時に記録信号が転写される。この厚肉ディスク8には、スパッタ工程3において反射膜としてアルミニウム(Al)が蒸着される。

【0015】次に、接着剤塗布工程4が行われる。接着剤塗布工程4において薄肉ディスク7と厚肉ディスク8とを貼り合せられる接着剤は、例えば接着剤層の厚みを $30 \mu\text{m}$ とするならば、 $30 \mu\text{m}$ の厚みのフィルム接着剤16が用いられる。フィルム接着剤16としては、熱硬化タイプやUV硬化タイプ等が市販されている。生産性やディスクへのダメージの低減化を図るためUV硬化タイプのフィルム接着剤を使用することが望ましい。接着剤塗布工程4において、フィルム接着剤16を平面上に保持して一気に厚肉ディスク8に貼り合せると空気の逃げ道がなくなるため、図2に示すように厚肉ディスク8に対してフィルム接着剤16を片側からローラー15で抑えながら空気を押出しつつ貼り付ける。

【0016】次に、貼り合わせ工程5において、フィルム接着剤16が貼り付けられた厚肉ディスク8に対して、薄肉ディスク7を両側からローラーで押さえつつ貼り合せる。貼り合わせ工程終了後、UVランプを照射してフィルム接着剤16を硬化させ(UV硬化工程6)、薄肉ディスク7と厚肉ディスク8が固着され光ディスクは製造される。この結果、ディスク表面から記録信号部までの距離が 0.1 mm である総厚み 1.2 mm の光ディスクが高精度に製造される。

【0017】なお、実施例1においては薄肉ディスク7の厚みが 0.07 mm である場合について説明したが、フィルムで形成された薄肉ディスク7の厚みは 0.05 mm から 0.4 mm の範囲のものが形成可能である。また、実施例1においては接着剤としてUV硬化タイプのフィルム接着剤を使用した例で説明したが、熱硬化タイプのフィルム接着剤を使用することも可能であり、この場合の接着剤の硬化には、貼り合わされたディスクは炉などに入れて加熱処理される。

【0018】《実施例2》次に、本発明に係る光ディスクの製造方法を示す実施例2について添付の図面を参照して説明する。図3は本発明に係る実施例2の光ディスクの製造方法における薄肉ディスク7のための真空成形工程を示す側面断面図である。図4は実施例2の光ディスクの製造方法における厚肉ディスク8のための接着剤塗布工程を示す側面図である。実施例2の光ディスクの製造方法において、図3と図4で示す製造工程以外は前述の実施例1における製造工程と同じであるため、これらの製造工程については説明を省略する。

【0019】前述の実施例1と同様に、光ディスクの総厚みが 1.2 mm の場合、薄肉ディスク7としては、総厚み(1.2 mm)から厚肉ディスク8の厚み(1.1 mm)と接着剤層の厚みを引いた値の厚みのPC(ポリカーボネート)フィルムが選択される。例えば、接着層の

厚みを $30\mu\text{m}$ とした場合、 $70\mu\text{m}$ の PC フィルムを選択する。実施例 2 においては、PC フィルムとして、例えば帝人株式会社のピュアエース（登録商標）を用いた。この PC フィルムには、あらかじめ Au または Si が蒸着されている。

【0020】次に、Au または Si が蒸着された PC フィルムを直径 120mm より大きめに切断する。このとき切断されたフィルム 10 の大きさとしては、真空成形工程において真空引きするとき使用するシール枠 13 の内径より大きくする。切断されたフィルム 10 は、ガラス転移点以上の温度に加熱された後、図 3 に示す真空成形金型内に投入される。フィルム 10 が投入された真空成形金型は、シール枠 13 がベース枠 18 に嵌合して内部空間がシールされた後、真空ポンプ 19 により減圧される。この時、フィルム 10 はスタンパ 12 と接触してスタンパ 12 の記録信号が転写される。

【0021】上記真空成型工程が終了した後、記録信号が転写されたフィルム 10 である薄肉ディスクは、再度トリミング又は型内でトリミングが行われて、最終的に所定の寸法（例えば、直径 120mm ）のディスク形状に形成される。他方、厚肉ディスク 8（実施例 2 においては厚みが 1.1mm ）は射出成形により製造されるため、射出成形と同時に記録信号が転写される。この厚肉ディスク 8 には反射膜として A1 が蒸着される。A1 が蒸着された厚肉ディスク 8 には、図 4 に示すように、フィルム接着剤 16 が貼り付けられる。図 4 に示すように、保護フィルム 17 に UV 硬化性の接着剤がフィルム接着剤ロール 14 により塗布されてフィルム接着剤 16 が形成され、このフィルム接着剤 16 が押さえロール 15 により厚肉ディスク 8 に貼り付けられる。このとき、押さえロール 15 は厚肉ディスク 8 上を矢印 A 方向へ転動して、混入した空気を抜きつつフィルム接着剤 16 を厚肉ディスク 8 上に貼り付ける。

【0022】次に、フィルム接着剤 16 が貼付された厚肉ディスク 8 上に薄肉ディスク 7 が貼り合せられる。その後、UV 硬化工程によりフィルム接着剤 16 を硬化させて厚肉ディスク 8 と薄肉ディスク 7 とを貼り合わせ、所望の形状を有する光ディスクが製造される。なお、実施例 2 の製造方法において、スタンパ 12 から薄肉ディスク 7 への記録信号の転写性を向上させるために、金型内にフィルムを投入した後、一旦金型温度を PC フィルム材のガラス転移温度以上に上昇させて、約 2 秒間保持して転写する。転写終了後に、金型温度をガラス転移温度以下に下降させて金型を冷却する。PC フィルム材の一般的なガラス転移温度は 140°C から 150°C の間にあり、実施例 2 においては金型温度を転写するとき 155°C から 160°C にした。また、金型を冷却するときは 140°C 以下にすればよい。なお、薄肉ディスク 7 は厚みが薄く熱容量も小さいため、金型を開くことにより金型はすぐ冷却される。従って、次のショットを考慮して

冷却時の金型温度は 140°C に近い方が望ましい。

【0023】《実施例 3》次に、本発明に係る光ディスクを示す実施例 3 について添付の図面を参照して説明する。図 5 は本発明に係る実施例 3 の光ディスクを示す側面断面図である。実施例 3 の光ディスク 1 A は記録層が単層である記録媒体であり、厚肉ディスク 8 のみに記録信号が転写されている。従って、記録信号が転写されていない薄肉ディスク 7 A は、所定の厚みを有する PC フィルム材で形成されて、厚肉ディスク 8 に貼り合わされている。

【0024】上記のように構成された実施例 3 の光ディスク 1 A は、前述の実施例 1 を示した図 2 の製造工程においてプレス工程 11 のない製造方法により形成される。このように製造された単層の光ディスク 1 A は、対物レンズの開口数が高い、例えば 0.85 の記録再生装置に装着されて、記録密度の高い記録再生を行うことができる。

【0025】《実施例 4》次に、本発明に係る光ディスクを示す実施例 4 について添付の図面を参照して説明する。図 6 は本発明に係る実施例 4 の光ディスクを示す側面断面図である。実施例 4 の光ディスク 1 B は記録層が 4 層である記録媒体であり、厚肉ディスク 8 A の両面に記録信号が転写されており、厚肉ディスク 8 A の両面に記録信号が転写された薄肉ディスク 7 B、7 C が貼り付けられている。従って、厚肉ディスク 8 A の厚みは、光ディスク 1 B の総厚みが 1.2mm の場合、 1.0mm となる。

【0026】上記のように構成された実施例 4 の光ディスク 1 B を構成する肉厚ディスク 8 A は、前述の実施例 1 を示した図 2 の製造工程の射出成形工程 2 においてスタンパを上下におき両面にスタンパの記録信号を転写するよう構成されている。また、スパッタ工程においては厚肉ディスク 8 A の両面に所望の金属、例えば A1 が蒸着される。次に実行される接着剤塗布工程において、厚肉ディスク 8 A の両面同時にフィルム接着剤 16 が貼り付けられる。このようにフィルム接着剤 16 が貼り付けられた厚肉ディスク 8 A の両面に薄肉ディスク 7 B、7 C が貼り付けられる。薄肉ディスク 7 B、7 C にはそれぞれ記録信号が図 2 に示したプレス工程又は図 3 に示した真空成形工程により転写されている。

【0027】実施例 4 の光ディスク 1 B は、厚肉ディスク 8 A が薄肉ディスク 7 B と薄肉ディスク 7 C とにより挟まれてサンドイッチ構造を有しているため、両面から読取り及び書き込みが可能である。このように製造された 4 層の光ディスク 1 B は、対物レンズの開口数が高い、例えば 0.85 の記録再生装置に装着されて、記録密度の高い記録再生を確実に行うことができるとともに大容量の光ディスクとなる。

【0028】

【発明の効果】以下、実施例について詳細に説明したと

ころから明らかなように、本発明は次の効果を有する。本発明によれば、対物レンズの開口数の高い高密度の記録再生が可能な装置に装着されて高精度に記録再生ができる高容量の光ディスク及びその製造方法を提供することができる。本発明によれば、薄肉ディスクと厚肉ディスクが貼り合わされて形成された2層記録の高精度で大容量の光ディスクを得ることができ、このような光ディスクを大量かつ安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例1の光ディスクの側面断面図である。

【図2】本発明に係る実施例1の光ディスクの製造方法を示す工程図である。

【図3】本発明に係る実施例2の光ディスクの製造方法における真空成型工程を示す側面断面図である。

【図4】本発明に係る実施例2の光ディスクの製造方法における接着剤塗布工程を示す側面図である。

【図5】本発明に係る実施例3の光ディスクの側面断面図である。

【図6】本発明に係る実施例4の光ディスクの側面断面図である。

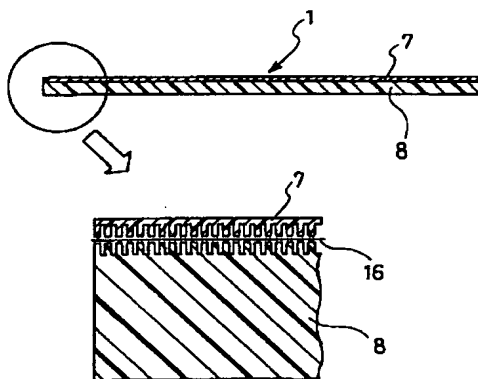
* 【図7】従来の光ディスクの側面断面図である。

【図8】従来の光ディスクの製造方法を示す工程図である。

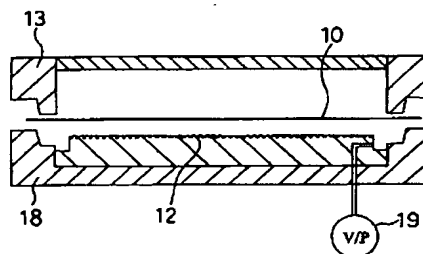
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | 光ディスク |
| 2 | 射出成形工程 |
| 3 | スパッタ工程 |
| 4 | 接着剤塗布工程 |
| 5 | 貼り合せ工程 |
| 6 | UV硬化工程 |
| 7 | 薄肉ディスク |
| 8 | 厚肉ディスク |
| 9 | PCフィルム |
| 10 | フィルム |
| 11 | プレス工程 |
| 12 | スタンプ |
| 13 | シール枠 |
| 14 | フィルム接着剤ロール |
| 15 | 押さえロール |
| 16 | フィルム接着剤 |
| 17 | 保護フィルム |

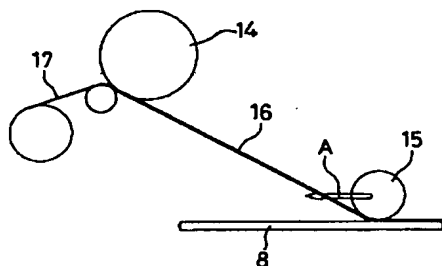
【図1】



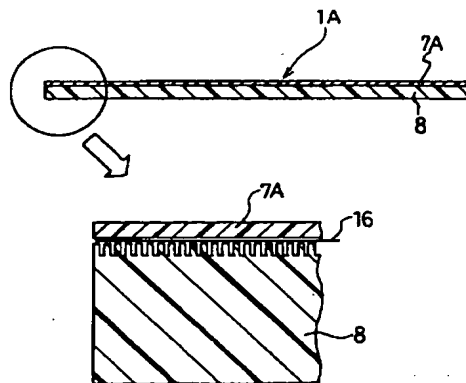
【図3】



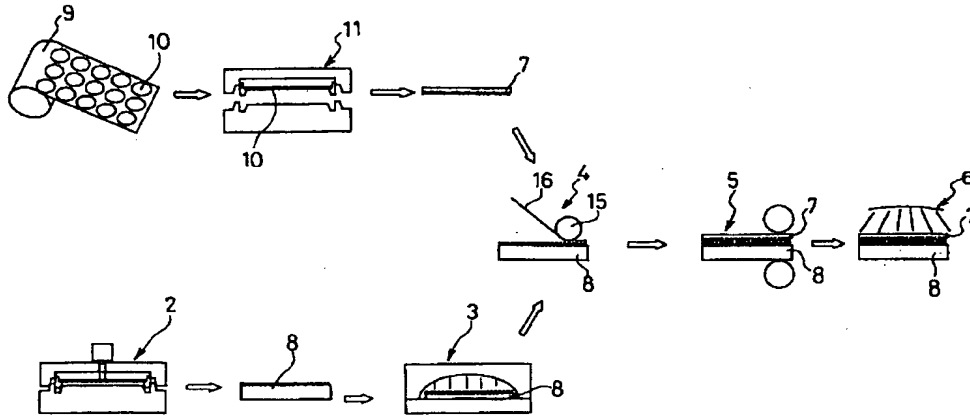
【図4】



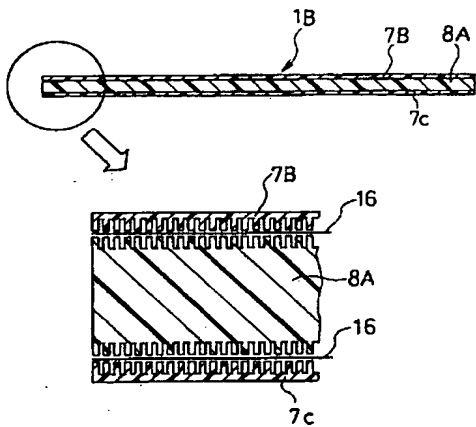
【図5】



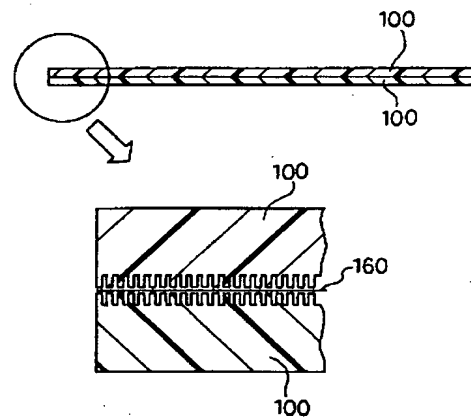
【図2】



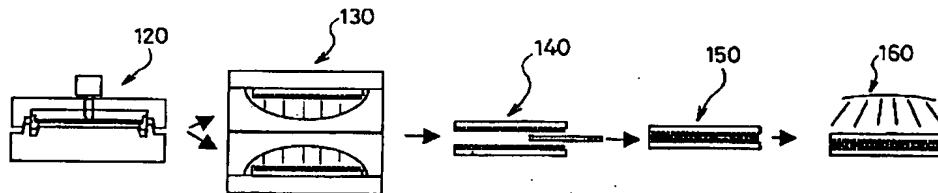
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 檜垣 典秀
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 松本 英雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(8)

特開 2001-357561

F ターム(参考) 5D029 HA05 HA06 JB13 JB33 KB08
RA08 RA38 RA45 RA46 RA49
5D121 AA02 AA07 DD06 EE26 EE27
GG24